

Original document

# OPTICAL SCANNER AND IMAGE FORMING DEVICE USING THE SCANNER

Publication number: JP11023996

Publication date: 1999-01-29

Inventor: KONDO HIROTO

Applicant: KYOCERA CORP

Classification:

- international: **B41J2/44; G02B26/10; G02B26/12; B41J2/44; G02B26/10; G02B26/12; (IPC1-7): G02B26/10; B41J2/44; G02B26/10**

- European:

Application number: JP19980011920 19980105

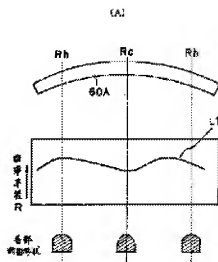
Priority number(s): JP19980011920 19980105

[View INPADOC patent family](#)[View list of citing documents](#)[Report a data error here](#)

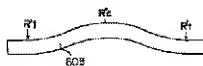
## Abstract of JP11023996

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical scanning lens without causing any curvature of image and capable of correcting aberration by setting an aperture of a cutting shape of a beam scan side cut along a main scan direction of a toric lens so as to become gradually small according to advancing from the central direction in the main scan direction to its both sides.

**SOLUTION:** The toric lens 60 is used for a plane tilt correction lens. The toric lens 60 is set so that the aperture 1/R of the cutting shape cut off along the main scan direction becomes small gradually according to advancing from the central position R'c in the main scan direction to its both sides R't. Further, a radius of aperture R of a beam incident side of a cut-off section in the sub-scan direction is set in asymmetry so as to become gradually large according to advancing from the central position Rc in the main scan direction to its both sides, and become gradually small at an inflection point Rh on the way as shown in a line L1.



(A)



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-23996

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

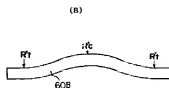
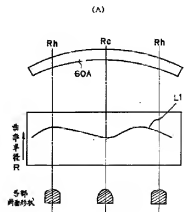
(51) Int.Cl. <sup>6</sup> G 0 2 B 26/10	識別記号 1 0 3	F I C 0 2 B 26/10	1 0 3 D
B 4 1 J 2/44		B 4 1 J 3/00	D
審査請求 有 発明の数 2 F D (全 5 頁)			
(21) 出願番号 特願平10-11920	(71) 出願人 000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田烏丸町 6 番地		
(22) 出願日 平成10年(1998) 1月5日	(72) 発明者 近藤 浩人 東京都世田谷区玉川台 2 丁目14番 9 号 京セラ株式会社東京用賀事業所内		
	(74) 代理人 弁理士 高橋 昌久 (外 1 名)		

(54) 【発明の名称】 光走査装置及び該装置を用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 像面湾曲が発生することがなく、又収差補正が可能な、トーリックレンズを用いた光走査装置を提供する。

【解決手段】 変調されたビームを走査する偏向器の射出側にトーリックレンズ 60B を介在させてなる光走査装置において、前記トーリックレンズ 60B を、ビーム入射側を主走査方向に沿って湾曲させるとともに、該トーリックレンズ 60B の主走査方向に沿って切断されたビーム走査側の切断形状の曲率が主走査方向の中央位置よりその両側に進むに連れ徐々に小になるように設定したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 変調されたビームを走査する偏向器の射出側にトーリックレンズを介在させてなる光走査装置において、

前記トーリックレンズを、ビーム入射側を主走査方向に沿って湾曲させるとともに、前記トーリックレンズの主走査方向に沿って切斷されたビーム走査側の切斷形状の曲率が主走査方向の中央位置よりその両側に進むに連れ徐々に小くなるように設定したことを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 変調されたビームを走査する偏向器の射出側から被記録媒体間に光走査用レンズを介在させてなる画像形成装置において、

前記光走査用レンズを、ビーム入射側を主走査方向に沿って湾曲させたトーリックレンズで形成するとともに、前記光走査用レンズの主走査方向に沿って切斷されたビーム走査側の切斷形状の曲率が主走査方向の中央位置よりその両側に進むに連れ徐々に小くなるように設定したことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は変調されたビームを走査する偏向器の射出側に光走査用レンズを介在させてなる光走査装置及び画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より例えば図2に示す如く、ビーム発振器1より発振された、入力情報に応じて変調されたレーザビームをコリメートレンズ2等を通して主走査方向に平行な線状集束光として回転多面鏡その他の偏向器3に入射させ、該偏向器3の回転により所定角度偏向反射しながらf<sub>1</sub>のレンズ4で等速運動に変換させた後、面倒れ補正レンズ6により前記偏向器3の偏向面3aの副走査方向の面倒れを補正して被記録媒体5の母線上に入力情報に対応したドットパターンを結像走査させる光走査装置は既に公知である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 そして前記面倒れ補正レンズ6には一般に主走査方向に直線状に延設するシリンドリカルレンズを用いているが、このようなシリンドリカルレンズを用いるレンズ長手方向両端側の、該レンズに斜めに入射するビームに対しては、該レンズの実効的曲率半径が小さくなり、焦点距離の短いレンズとして作用する為に、図5の一点鎖線で示すように主走査方向に直交する方向（以下副走査方向という）の像面が湾曲するという問題が発生する。

【0004】かかる欠点を解消する為に、前記シリンドリカルレンズを長手方向（主走査方向）に沿ってf<sub>1</sub>のレンズ4側の入射面が凸になるように僅かに曲げを与えたトーリックレンズを用いることにより、図6の一点鎖線に示すように、前記副走査方向の像面湾曲が矯正され、

像かに波形状にもなる被記録面とほぼ合致させることが出来る。

【0005】一方、近年前記偏向器3の画角を拡大、偏向面3aから被記録媒体5母線までの焦点距離を短くし、装置全体の小型化を図る試みがなされているが、このように焦点距離が小さくなるに連れ、図4の一点鎖線に示すように、前記波形状が増幅され、像面湾曲が再度発生するという問題を有す。

【0006】本発明はかかる従来技術の欠点に鑑み、像面湾曲が発生することがなく、又取差補正が可能な光走査用レンズを用いた光走査装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。また、本発明の目的は、面倒れ補正レンズとして適用した場合は、前記偏向器3の画角を拡大、焦点距離を短くしつつも前記像面湾曲が発生することがなく、又f<sub>1</sub>のレンズとして適用した場合は取差補正が可能な、光走査用レンズを用いた光走査装置及び画像形成装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明はかかる技術的課題を達成する為に、偏向器3と被記録媒体5間に介在させた面倒れ補正レンズ6やf<sub>1</sub>のレンズ4の主走査方向に沿って切斷されたビーム走査側の切斷形状の曲率が、主走査方向における中央位置よりその両端に進むに連れ徐々に小くなるように設定させたことを必須構成要件とする光走査用レンズを有する光走査装置及び画像形成装置を提案する。

【0008】すなわち、変調されたビームを走査する偏向器の射出側にトーリックレンズを介在させてなる光走査装置において、前記トーリックレンズを、ビーム入射側を主走査方向に沿って湾曲させるとともに、前記トーリックレンズの主走査方向に沿って切斷されたビーム走査側の切斷形状の曲率が主走査方向の中央位置よりその両側に進むに連れ徐々に小くなるように設定したことを特徴とする光走査装置を提供する。

【0009】また、変調されたビームを走査する偏向器の射出側から被記録媒体間に光走査用レンズを介在させてなる画像形成装置において、前記光走査用レンズを、ビーム入射側を主走査方向に沿って湾曲させたトーリックレンズで形成するとともに、前記光走査用レンズの主走査方向に沿って切斷されたビーム走査側の切斷形状の曲率が主走査方向の中央位置よりその両側に進むに連れ徐々に小くなるように設定したことを特徴とする画像形成装置を提供する。

【0010】これらにおいて、「ビーム走査側」とは、光走査用レンズの入射側または射出側を含んだ概念である。そして、前記光走査レンズは一般にはガラスチックレンズで形成された、ビーム入射側を主走査方向に沿って凸に湾曲させたシリンドリカルレンズ、トロイダルレンズ等のトーリックレンズが適用される。

【0011】又、前記切斷形状の切斷方向は主走査方向

であって、図1(B)に示すように、前記切断形状が主走査方向に沿って切断され、曲率半径をRとするとその曲率(1/R)が主走査方向の中央位置R'cよりその両側に進むに連れ徐々に小くなるように設定しているの、従来のように単に湾曲しただけのトーリックレンズと比べて被記録媒体における像面湾曲の発生が改善される。

【0012】そしてこのようなレンズの断面構成を、前述したトーリックレンズに適用することにより、該トーリックレンズ自体にも像面湾曲矯正及び収差補正の機能を有する為、より一層後記する効果を円滑に達成し得る。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面に基いて本発明の実施の形態を例示的に詳しく説明する。但し、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定する記載がない限りは、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく単なる説明例にすぎない。

【0014】先ず面倒れ補正レンズ6を有した光走査装置の具体的構成を図2に基づいて説明するに、偏向器3には外接円の直径が40mmで、その偏向面3aが六面体であるポリゴンミラーを用い、その反射幅を適宜選択してφレンズに入射される入射角が略80°になるように設定している。そして、φレンズ4は四角型と凸レンズの組み合わせからなる2枚構成のレンズ系を用いている。

【0015】面倒れ補正レンズ6には、図2の1点鎖線で示すように、ビーム入射面を主走査方向に沿って僅かに凸く例えば曲率半径Rを約740mmに湾曲させ、その肉厚を約6mm、主走査方向の延設長さを約210mmに設定したトーリックレンズ60を用いている。

【0016】次に、本第1実施の形態を説明する。図1(B)に示すように、主走査方向に沿って切断された切断形状の曲率1/Rが主走査方向の中央位置R'cよりその両側R'tに進むに連れて徐々に小くなるように設定されている。

【0017】このように構成することにより、面倒れ補正レンズ61の湾曲形状がなだらかとなり、図4に示す1点鎖線12の中心部分より下下がり部12aまたは、左下がり部12bの下がり程度が改善される。よって、前記偏向器3の歪角を上げ、偏向面3aから被記録媒体5母線までの焦点距離を短くし、装置全体の小型化を図る場合においても、このように焦点距離が小さくなるに連れ、前記湾曲形状が増幅され、像面湾曲が再度発生するという問題を解消することができる。

【0018】次に、本第2実施の形態を説明する。図1(A)は、本第2実施の形態を説明する説明図である。同図において、面倒れ補正レンズ60は、副走査方向の切断断面のビーム入射面の曲率半径Rを、図1(A)の

ライン11に示すように、その曲率半径Rが主走査方向の中央位置R'cよりその両側に進むに連れ徐々に大になり、その途中に変移点R'hで逆に徐々に小くなるように設定している。

【0019】そして、副走査方向の切断断面のビーム入射側の曲率半径Rは図1のライン11に示すように、その曲率半径Rが、レンズの中央位置R'cよりその両側に進むに連れ非対称に設定される。その理由は、前記偏向面3aの回転に伴って、該偏向面3aの反射点も変移するが、その変移する軌跡は、前記反射点から前記中央位置R'cを通る光路を中心に非対称になり、被記録媒体5上に発生する副走査方向の像面湾曲も前記光路に対して非対称に発生するためである。

【0020】

【実施例】本第2実施の形態においては、図2に示すように、偏向面3aから被記録媒体5母線までの距離を約220mm、及び該母線上での光軸上におけるビーム直径が約100μm程度になるよう設定している。そして、図1(A)に示すように、例えば中央位置R'cにおける断面形状の曲率半径Rを15.9mm、該中央位置R'cより略70mm隔てた変移点R'h位置における曲率半径Rを16.2mmに夫々設定している。そして、さらに、副走査方向の切断断面のビーム入射側の曲率半径Rを、図1(A)のライン11に示すように、その曲率半径Rが主走査方向の中央位置R'cよりその両側に進むに連れ徐々に大になり、その途中に変移点R'hで逆に徐々に小くなるように設定している。

【0021】かかる実施例において曲率半径R'vを同一に設定した前記と同様なトーリックレンズ61を比較例として用い、被記録媒体5母線における副走査方向における像湾曲度を調べた所、本実施例においては図3に一点鎖線で示すように、僅かに波形状になるも、その誤差は最大略4μm以内に収まり、被記録面とはほぼ合致させることが出来る。

【0022】一方比較例においては図4の一点鎖線に示すように、大きな波形状となり、約20〜30%程度ビーム直径が変化した。

【0023】これらのデータから、本実施の形態においては、精度よく被記録面と合致させることが理解される。

【0024】尚、本実施の形態においては、前記のようなトーリックレンズ60を面倒れ補正レンズ6に適用したが、φレンズにも適用することが出来る。即ち、現状ではφレンズの収差誤差を極力少なくする為に、複数のレンズの組み合わせから構成しているが、前記トーリックレンズ60は副走査方向の収差誤差にも効果を有する為、これをφレンズとして適用することにより、単一又は少枚数のレンズでφレンズが構成出来、部品点数の削減と製造の容易化が図れる。

【0025】以上詳述したように、本実施の形態は、偏

向器の射出側に配置される光走査用レンズ（トーリックレンズ）を、ビーム入射側を主走査方向に沿って湾曲させるとともに、該トーリックレンズの主走査方向に沿って切断されたビーム走査側の切断形状の曲率が主走査方向の中央位置よりその両側に進むに連れ徐々に小になるように設定したので、従来のように単に湾曲しただけのトーリックレンズと比べて被記録媒体における像面湾曲の発生が改善される。

【0026】そして、前記光走査レンズは一般にはプラスチックレンズで形成された、ビーム入射側を主走査方向に沿って凸に湾曲させたシンドリカルレンズ、トロイダルレンズ等のトーリックレンズが適用される。

【0027】また、 $f\theta$ レンズとして適用した場合は、単一又は小枚数のレンズで $f\theta$ レンズを構成しつつも取差補正を行うことが出来、これにより部品点数の削減と製造の容易化が達成される。

【0028】

【発明の効果】以上記載した如く本発明によれば、偏向器の射出側に配置される光走査用レンズ（トーリックレンズ）を、ビーム入射側を主走査方向に沿って湾曲させるとともに、該トーリックレンズの主走査方向に沿って切断されたビーム走査側の切断形状の曲率が主走査方向の中央位置よりその両側に進むに連れ徐々に小になるように設定したので、従来のように単に湾曲しただけのトーリックレンズと比べて被記録媒体における像面湾曲の発生が改善された光走査装置及び画像形成装置を提供す

ることができる。また、偏向器の真角を拡げ、焦点距離を短かくしつつも前記像面湾曲が発生することがない光走査装置及び画像形成装置を提供出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】（B）は本発明の実施の形態に係るトーリックレンズの断面形状を示す説明図、（A）は、関連技術に係るトーリックレンズの断面形状を示す説明図である。

【図2】 本発明が適用される光走査装置を示す概略図である。

【図3】 関連技術におけるビーム径の像面湾曲度合いを示すグラフ図である。

【図4】 関連技術と比較する比較例におけるビーム径の像面湾曲度合いを示すグラフ図である。

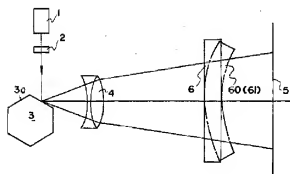
【図5】 従来例Aにおけるビーム径の像面湾曲度合いを示すグラフ図である。

【図6】 従来例Bにおけるビーム径の像面湾曲度合いを示すグラフ図である。

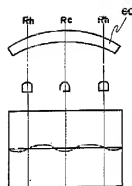
【符号の説明】

- 1 ビーム発振器
- 2 コリメートレンズ
- 3 偏向器
- 4  $f\theta$ レンズ
- 5 被記録媒体
- 6 面倒れ補正レンズ
- 60、61 トーリックレンズ

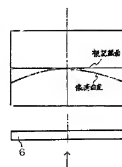
【図2】



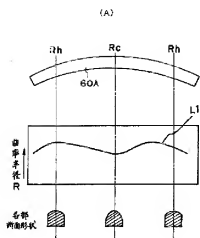
【図3】



【図5】



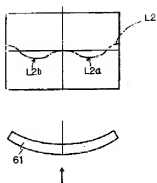
【図1】



(B)



【図4】



【図6】

